

# VEHICLE DRIVING DEVICE

Publication number: JP2003087901

Publication date: 2003-03-20

Inventor: MURAKAMI HIROSHI; IMAI NAOKI; KAYANO MORIO;  
MAEDA TOMOHIKO

Applicant: HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- International: **B60K6/04; B60L11/18; B60L15/20; B60K6/00;  
B60L11/18; B60L15/20; (IPC1-7): B60L3/00;  
B60L11/12; H01M10/44**

- european: B60K6/04B6; B60K6/04H4B; B60L11/18M; B60L15/20E

Application number: JP20010274145 20010910

Priority number(s): JP20010274145 20010910

Also published as:

WO03031219 (A1)  
US6870336 (B2)  
US2003169001 (A1)  
CA2423663 (A1)  
AU2002328562 (A1)

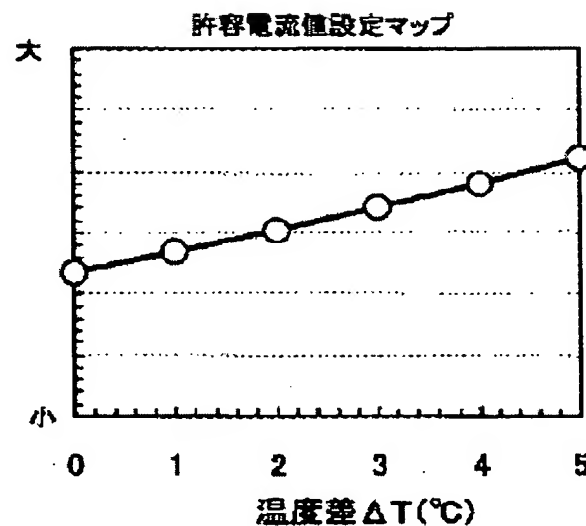
more >>

Report a data error here

## Abstract of JP2003087901

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a vehicle-driving device capable of preventing or suppressing the temperature rise of a high-tension battery (power-storing apparatus).  
**SOLUTION:** In the vehicle driving device 10 that assists driving by a motor (generator) that is driven or that assists the driving of an engine 11 by receiving power supply from the high-tension battery 7, the permissible current values of input and output currents are set based on a battery temperature sensor T, a battery current sensor A, and a difference between battery temperature TB and the upper limit temperature Ts2 when the battery temperature TB is equal to or larger than a specified temperature Ts1 ( $Ts1 < Ts2$ ). The output command value CP of the motor (the generator) 12 is reduced gradually when the moving average of the input and output currents is equal to or larger than the permissible current value.

許容電流値 I<sub>s</sub> (A)



温度差  $\Delta T$  = 上限温度  $T_{max}$  - バッテリー温度 TB

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



US006870336B2

(12) **United States Patent**  
Murakami et al.

(10) Patent No.: **US 6,870,336 B2**

(45) Date of Patent: **Mar. 22, 2005**

(54) **VEHICLE DRIVING APPARATUS**

(75) Inventors: **Hiroshi Murakami, Saitama (JP); Naoki Imai, Saitama (JP); Morio Kayano, Saitama (JP); Tomohiko Maeda, Saitama (JP)**

(73) Assignee: **Honda Giken Kogyo Kabushiki Kaisha, Tokyo (JP)**

(\*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 75 days.

(21) Appl. No.: **10/381,782**

(22) PCT Filed: **Aug. 27, 2002**

(86) PCT No.: **PCT/JP02/08611**

§ 371 (c)(1),

(2), (4) Date: **Mar. 28, 2003**

(87) PCT Pub. No.: **WO03/031219**

PCT Pub. Date: **Apr. 17, 2003**

(65) **Prior Publication Data**

US 2003/0169001 A1 Sep. 11, 2003

(30) **Foreign Application Priority Data**

Sep. 10, 2001 (JP) ..... 2001-274145

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> ..... **H02P 7/00**

(52) U.S. Cl. .... **318/432; 318/139; 318/434; 318/440; 318/798; 318/800**

(58) Field of Search ..... **318/139, 440, 318/430-432, 798-800; 180/65.1-65.3; 320/29-47, 121; 322/11-13**

(56) **References Cited**

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

5,264,764 A \* 11/1993 Kuang ..... 318/139

5,481,168 A \* 1/1996 Mutoh et al. .... 318/432  
5,569,999 A \* 10/1996 Boll et al. .... 320/136  
5,608,308 A \* 3/1997 Kiuchi et al. .... 322/11  
6,118,237 A \* 9/2000 Kikuchi et al. .... 318/139  
6,377,880 B1 \* 4/2002 Kato et al. .... 701/29  
6,452,286 B1 \* 9/2002 Kubo et al. .... 290/40 C  
6,727,670 B1 \* 4/2004 Grabowski et al. .... 318/432  
6,757,598 B2 \* 6/2004 Okoshi ..... 701/22

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

JP 60-084901 5/1985  
JP 09-074605 \* 3/1997 ..... B60L7/10  
JP 2003-087901 \* 3/2004 ..... B60L3/00

\* cited by examiner

*Primary Examiner*—David Martin

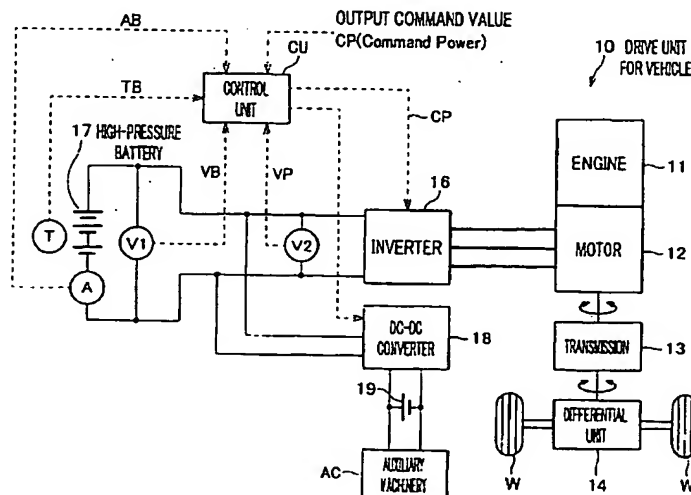
*Assistant Examiner*—Tyrone Smith

(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Arent Fox PLLC

(57) **ABSTRACT**

A drive unit for vehicles prevents the rise of temperature of a high-pressure battery or condenser and assists the vehicle engine using a motor activated by an electric current supplied from the battery. The drive unit includes a battery temperature sensor and battery ammeter sensor, and defines the permissible current value of input-and-output current, which is limit of a current value to be inputted-and-outputted with respect to the battery, based on the difference between the battery temperature and the upper limit. When the battery temperature exceeds the threshold temperature, the permissible current value is set. Moreover, when the exchanged current value of the output-and-input current exceeds the permissible current value, the motor gradually decreases the output command value.

**14 Claims, 11 Drawing Sheets**



(10) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-87901  
(P2003-87901A)  
(43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	種別記号	P I	チコード <sup>*</sup> (参考)
B 60 L 3/00		B 60 L 3/00	S 5H030
11/12		11/12	5H115
H 01 M 10/44		H 01 M 10/44	P

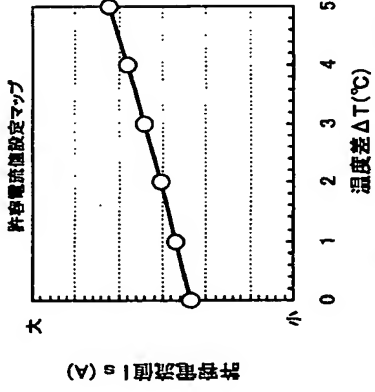
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2001-274145 (P2001-274145)	(71) 出願人	00005328 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成13年9月10日 (2001.9.10)	(72) 発明者	村上 浩 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技研研究所内
		(72) 発明者	今井 直樹 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技研研究所内
		(74) 代理人	100064114 弁理士 磯野 道彦

最終頁に続く

(54) 発明の名称 車両駆動装置

(57) 【要約】  
【課題】 高圧バッテリー（蓄電器）の温度上昇を防止する  
【解決手段】 高圧バッテリー17から電源供給を受けて  
駆動されるモータ（ジェネレータ）12により走行駆動  
またはエンジン11の走行駆動を補助する車両駆動装置  
10において、バッテリー温度センサと、バッテリー電流  
センサと、バッテリー温度T<sub>B</sub>が所定温度T<sub>a1</sub>以上の  
ときにバッテリー温度T<sub>B</sub>と上限度温度T<sub>a2</sub>（T<sub>a1</sub><T<sub>a2</sub>）  
との差に基づいて入出力電流の許容電流値を設定  
し、入出力電流の移動平均値が許容電流値以上のときに  
モータ（ジェネレータ）12の出力指令値C<sub>P</sub>を徐々に  
小さくする。



【特許請求の範囲】  
【請求項1】 蓄電器から電源供給を受けて駆動される発  
電電動機により走行駆動または内燃機関の走行駆動を補  
助する車両駆動装置において、  
前記蓄電器の温度を検出する温度検出手段と、  
前記蓄電器の入出力電流の電流値を検出する電流値検出  
手段と、  
前記蓄電器温度が所定温度以上るとき、該蓄電器温度と  
予め設定された上限度とに基づいて前記蓄電器へ  
の入出力電流の許容電流値を算出する算出手段と、  
前記入出力電流の電流値が前記許容電流値以上かどうか  
を判定する電流値判定手段と、  
前記電流値判定手段により前記入出力電流の電流値が前  
記許容電流値以上るとき、前記発電電動機のトルク指令  
値を小さくする指令値補正手段、を備えたことを特徴と  
する車両駆動装置。  
【請求項2】 前記指令値補正手段は、前記発電電動機へ  
のトルク指令値に出力制限量を設定する係数を乗算する  
係数乗算手段を備え、  
前記係数乗算手段は、前記入出力電流の電流値が前記許  
容電流値 - (上限度 - 蓄電器温度) × 冷却係数  
内部抵抗  
【請求項3】 前記蓄電器温度が前記所定温度以上のと  
き、次の式 (1) に基づいて前記許容電流値を算出する  
ことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1  
項に記載の車両駆動装置。  
【数1】  
$$\text{許容電流値} = \frac{(\text{上限度} - \text{蓄電器温度}) \times \text{冷却係数}}{\text{内部抵抗}}$$
  
【請求項4】 前記蓄電器温度が前記所定温度以上のと  
き、次の式 (2) に基づいて前記許容電流値を算出する  
ことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1  
項に記載の車両駆動装置。  
【数2】  
$$\text{許容電流値} = \frac{(\text{上限度} + \text{所定温度差}) \times \text{冷却係数}}{\text{内部抵抗} \times \text{冷却率}}$$

【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【発明の属する技術分野】 本発明は、バッテリーなどの蓄  
電器から電源供給を受けて駆動される発電電動機により  
走行駆動される車両や発電電動機により内燃機関の走行  
駆動を補助する車両駆動装置に関する。  
【0002】  
【従来の技術】 エンジンとモータを搭載したハイブリッ  
ド車両が知られている。ハイブリッド車両は、車両の制  
動時にモータが発電機として機能する。このため、車両  
の運動エネルギーを電気エネルギー（回生エネルギー）に変換  
して制動（回生制動）を行なうことができる。しかも、  
ハイブリッド車両は、回生制動により得られた電気エネ  
ルギが補償駆動用のバッテリーとは別に設けられた高電  
圧タイプの高圧バッテリー（蓄電器）に蓄えられ、加速を  
行なうときなどに電気エネルギーが高圧バッテリーから取り  
出されて利用される。このため、ハイブリッド車両は、  
従来の内燃機関だけで走行する通常の車両に比べて大幅  
にエネルギーの有効利用を図ることができる。なお、本明  
細書では「ハイブリッド車両」を適宜「車両」と略称す  
る。  
【0003】 図11は、特開平11-187577号公  
報に記載されたハイブリッド車両の、モータと高圧バッテ

リに係る部分の構成を示したブロック図である。この  
図11において、モータ112と高圧バッテリー117は  
インバータ116を介して接続されており、例えば加速  
時は、高圧バッテリー117に蓄えられた電気エネルギーが  
インバータ116を介してモータ112に供給され、モ  
ータ112が図示しないエンジンの出力補助を行なう。  
一方、制動時は、モータ112が発電機として使用し、  
モータ112が発電した電気エネルギー（回生エネルギー）  
を、インバータ116を介して高圧バッテリー117に蓄  
電する。なお、図11の符号T<sub>S</sub>は高圧バッテリー117  
の温度（実温度）を検出する温度検出手段であり、符号A  
は高圧バッテリー117の入出力電流を検出する入出力電  
流検出手段であり、符号Vは高圧バッテリー117の電圧を  
検出するバッテリー電圧検出手段である。また、符号C<sub>U</sub>は  
制動手段である。  
【0004】 ところで、ハイブリッド車両は、氷点下の  
環境から砂漠などの高温環境まで、様々な温度環境の下  
で使用されるが、高圧バッテリー117を始めとした蓄電  
器（蓄電池/バッテリー）は、最適な作動温度がある。例  
えば、高圧バッテリー117の温度が低いときに大電流値  
を流すと（取り出すと）、高圧バッテリー117の内部に  
おける化学反応の速度が遅いため高圧バッテリー117  
の電圧が低下してしまふ。一方、高圧バッテリー117の

温度が高いたときに充電しようとする、さらに高圧バッテリー117の温度が高くなって高圧バッテリー117の劣化が進んでしまう。このため、図12に示すようなマップ(パワーセーブマップ)を用いて、インバータ116を制御手段CUにより制御すること、高圧バッテリー117の充電電圧の制御を行なうこと、図12の上限は、横軸に高圧バッテリー117の温度が、縦軸に高圧バッテリー117から取り出せる電力[kW]の上限値が示してある。換言すると、図12の上面は、各温度における高圧バッテリー117から取り出せる電力量の上限を定めるマップである。逆に、図12の下図は、横軸に高圧バッテリー117の温度が、縦軸に高圧バッテリー117に充電することができ電力[kW]の上限値が示してある。換言すると、図12の下図は、各温度における高圧バッテリー117に充電できる電力量の上限値を定めるマップである。つまり、後知した高圧バッテリー117の温度と図12のマップ(パワーセーブマップ)により、図11に示す制御手段CUがインバータ116を紹介して高圧バッテリー117の充電電圧の制御を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記したような高圧バッテリー117に対する充電電圧の制御(入出力電流の制御)を行なうと、次のような問題点があった。

- (1) 高圧バッテリー117への電流の入出力(充電電圧)の頻度が高い場合、熱マスの関係から高圧バッテリー117の温度が下がらず、逆に温度が45℃(上限温度)を大きく超えてしまう。
- (2) 高圧バッテリー117の温度が45℃を超えて50℃で近くなると図12のマップに示すとおり、高圧バッテリー117から取り出せる電力量が大幅に少なくなる(大きくパワーが絞られてしまう)。こうなると、ドライバはハイブリッド車両のパワー不足を察知する。
- (3) 高圧バッテリー117の温度が45℃を超えると、回生発電した回生エネルギーを高圧バッテリー117に充電できる量が制限されるため、高圧バッテリー117の充電が充分行われなくなり、結果として高圧バッテリー117が使い込み方向となって残量が減り、車両を走行駆動するための補助駆動(アシスト)するモータ112の駆動力が絞られることになる。そこで、本発明は、高圧バッテリー(蓄電器)の温度上昇を防止しない抑制することのできる車両駆動装置を提供することを主たる目的とする。

【0006】

【問題を解決するための手段】前記課題に鑑み、本発明者らは鋭意研究を行い、蓄電器には適切な動作温度がありハイブリッド車両の性能を充分に引き出すには蓄電器の上限温度を超えないようにすることが重要であること、そして、蓄電器の温度と蓄電器への入出力電流値が分れば、上限温度を超えないような蓄電器の温度管理が可能であることに着目し、本発明を完成するに至った。

予め設定された最低トルク指令値を出力する最低トルク指令値出力手段を備えたことを特徴とする車両駆動装置とした。

【0012】トルク指令値を小さく制限している状況で高トルクのトルク指令値が入力され、トルク指令値を大きくすると蓄電器の温度が上昇してしまうので好ましくない。その一方で、同時に高トルクのトルク指令値が入力され短時間トルク指令値を高くするのは、蓄電器の温度上昇に与える影響は少ない。また、瞬時的であれ、高トルクのトルク指令値が出力されるとドライバビリティの面で好ましい。また、回生制動の面からも好ましい。この構成では、瞬時的に高トルクのトルク指令値

$$\text{許容電流値} = \frac{\text{上限温度} - \text{蓄電器温度}}{\text{内部抵抗}} \quad (1)$$

【0015】この構成では、上限温度との温度差(許容できる温度上昇幅)と、蓄電器の冷却係数、内部抵抗が分れば、許容電流値が得る。式(1)に基づいて制御すれば、例えば、許容電流値を算出することを特徴とする車両駆動装置とした。

【0017】

【数4】

$$\text{許容電流値} = \frac{\text{上限温度} + \text{熱通過係数} \times \text{熱容量} - \text{蓄電器温度} - \text{吸気温度}}{\text{内部抵抗} \times \text{熱容量}} \quad (2)$$

【0018】この構成では、蓄電器の上限温度と発熱量、蓄電器の冷却能力により蓄電器の許容電流値が得る。この式(2)に基づいて制御すれば、例えば上限温度以下に蓄電器の温度を制限することが可能になる。但し、内部抵抗、熱通過係数、熱容量は予め設定された値、蓄電器温度(バッテリー温度)、吸気温度は検出値とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。図1は、ハイブリッド車両の主要な機器のレイアウト例を示した透視平面図である。

【0020】[ハイブリッド車両] この図1に示すように、ハイブリッド車両は、車両の前方にエンジン11、モータ12、変速機13、デフ装置14を備え、車両の後方にインバータ16、高圧バッテリー(蓄電器)17を備えている。符号Cは、モータ12とインバータ16を接続する高電圧ケーブルである。

【0021】エンジン11とモータ12は図示しない回転軸で直結されている。モータ12は、エンジン11を始動する役割、車両の運転状態に応じたエンジン11の出力補助を行なう役割、車両制動時の回生動作による回生エネルギーで発電する役割、車両の運転状態に応じてエンジン11の出力で発電する役割を有する。つまり、モータ12は発電電圧の役割も有する発電電動機である。変速機13は、エンジン11及びモータ12の図示しない回転軸の回転速度を変化して後部のデフ装置14に伝達

が入力されると、指令値補正手段を非動作にすると共に、予め設定された最低トルク指令値(例えば、後述する実施の形態のように、指令値補正手段により制限されたトルク指令値よりも高い値)を出力する。

【0013】また、本発明(請求項4)は、請求項1ないし請求項3のいずれかの構成において、前記蓄電器温度が前記所定温度以上のとき、次の式(1)に基づいて前記許容電流値を算出することを特徴とする車両駆動装置とした。

【0014】

【数3】

$$\text{許容電流値} = \frac{\text{上限温度} - \text{蓄電器温度}}{\text{内部抵抗}} \quad (1)$$

いし請求項3のいずれかの構成において、前記蓄電器温度が前記所定温度以上のとき、次の式(2)に基づいて前記許容電流値を算出することを特徴とする車両駆動装置とした。

【0017】

【数4】

$$\text{許容電流値} = \frac{\text{上限温度} + \text{熱通過係数} \times \text{熱容量} - \text{蓄電器温度} - \text{吸気温度}}{\text{内部抵抗} \times \text{熱容量}} \quad (2)$$

する役割を有する。デフ装置14は、左右の駆動軸W、Wの回転速度差を調整する役割を有する。駆動軸W、Wは、駆動、並びにエンジン11やモータ12が発生した駆動力を横軸に伝達する役割を有する。なお、変速機13及びデフ装置14は、制動時には、駆動軸W、Wからの駆動力をモータ12に伝達する役割を有する。

【0022】インバータ16は後記するマイコン(マイクロコンピュータ)からなる制御手段CU(図2参照)に制御されて車両(特に電気自動車としての部分)のパワーセーブ(高圧バッテリー17の充電電圧の制御)を行なう。高圧バッテリー17は、ニッケル水素電池を多数本並列とめて接続した組電池になっている。ちなみに、モータ12を高圧バッテリー17に蓄えられた電力で駆動するとき、制御手段CUに制御されるインバータ16を紹介して高圧バッテリー17が充電されている(充電)。

【0023】[車両駆動装置] 次に、図2を参照して車両駆動装置を説明する。図2は、車両駆動装置のブロック構成図である。図2に示すように、本実施形態の車両駆動装置10は、エンジン11、モータ12、変速機13、デフ装置14、インバータ16、高圧バッテリー7、DC-DCコンバータ18、低圧バッテリー19、制御手段CU、高圧バッテリー17の電圧(バッテリー電圧)を検出するバッテリー電圧検出器V1、インバータ16の

端子間電圧を検出するインバータ電圧検出器V2、高圧バッテリ17の入出力電流値を検出する入出力電流センサA、高圧バッテリ17の温度（バッテリ温度、蓄電器温度）を検出するバッテリ温度センサTを含んで構成されている。

【0024】このうちインバータ16は、モータ12の駆動及び再生動作を、出力指令値CP（請求項の「トルク指令値」）を受けて行なう。インバータ16は、例えばパルス幅変調（Pulse Width Modulation）によるPWMインバータであり、複数のスイッチング素子をブリッジ接続した図示しないブリッジ回路を備える。

【0025】低圧バッテリ19は、図示しない電動パワーステアリング機構やエアコン用コンプレッサなどの補助装置A/Cを駆動するバッテリであり、インバータ16及び高圧バッテリ17に、DC-DCコンバータ18を介して接続されている。DC-DCコンバータ18は、高圧バッテリ17のバッテリ電圧VB、あるいはモータ12を再生動作又は昇圧駆動した際のインバータ16のインバータ電圧VPを降圧して低圧バッテリ19を充電する。

【0026】（制御マイコン（制御手段））次に、図3から図5を参照して制御手段CUを説明する。図3は、制御手段の構成を示すブロックマップである。図4は、電圧制御を行なうパワーセーブマップである。図5は、高圧バッテリ17の上限温度Tmaxと実際のバッテリ温度TBの差ΔTから許容電流値Iaを設定するマップである。

【0027】図3に示すように、制御手段CUは、出力制御手段61、温度判定手段62、許容電流値設定手段（許容電流値算出手段）63、移動平均電流値算出手段64、電流値判定手段65、パワーセーブ係数設定手段66、出力指令値補正手段67を含んで構成される。なお、この制御手段CUで取り扱われるのは、全てデジタル化された信号である。また、制御手段CUは、例えば数十ミリ秒のインターバルを持って処理を繰り返すようになっている。

【0028】出力制御手段61はマップ検索機能などを有し、バッテリ電圧VBやスロットル開度（θth）に基づいて図示しない他の制御手段で生成された出力指令値CPを入力すると共に、バッテリ温度センサTが検知したバッテリ温度TBを入力する。バッテリ温度TBは、図4のパワーセーブマップを参照して対応する出力制限値の上限値Pa1と下限値Po2を求める。出力指令値CPが上限値Pa1よりも大きい場合は、入力した出力指令値CPに置き換えて後段の出力指令値補正手段67に出力する。一方、出力指令値CPが下限値Po2よりも小さい場合は、入力した出力指令値CPを、下限値Po2に置き換えて後段の出力指令値補正手段67に出力する。ちなみに、出力指令値CPの極性がプラスで

ある場合は、高圧バッテリ17は放電し、蓄えてある電力を、インバータ16を介してモータ12に供給する。逆に、出力指令値CPの極性がマイナスである場合は、高圧バッテリ17にインバータ16を介してモータ12が消費した電力が充電される。なお、出力指令値CPは請求項のトルク指令値に該当する。

【0029】温度判定手段62は比較機能などを有し、バッテリ温度TBが所定温度Tsa1（例えば40℃）を超えるか否かを判定する。バッテリ温度TBが所定温度Tsa1を超える場合は、許容電流値算出手段64に対してバッテリ温度TBを出力し、許容電流値の設定を指示する。なお、所定温度Tsa1は、バッテリ温度TBが後述するバッテリ17の上限温度Tsa2、例えば45℃を超えないようにするための、温度上昇防止制御（入出力電流値の制限）を開始する始点の温度である。この所定温度Tsa1は、高圧バッテリ17の冷却能力と発熱量などとの関係から上限温度Tsa2より所定値小さい値が設定される。

【0030】許容電流値設定手段63はマップ検索機能などを有し、記憶している高圧バッテリ17の上限温度Tsa2（例えば45℃）と入力したバッテリ温度TBとの温度差ΔT（＝上限温度Tsa2－バッテリ温度TB）に基づいて図5のマップを検索し、高圧バッテリ17に入出力できる許容電流値Iaを設定する。許容電流値Iaは、バッテリ温度TBが上限温度Tsa2を超えないようにするために設定される電流値であり、高圧バッテリ17の発熱量、冷却定数などによって変化する。設定した許容電流値Iaは後段の電流値判定手段65に出力される。ちなみに、図5のマップは、実験や理論計算などにより設定され、温度差ΔTが小さくなれば許容電流値Iaも小さくなるようにしてある。なお、許容電流値Iaが小さくなれば、当然、高圧バッテリ17への入出力電流値ABも小さく制限される。このようにしてあるのは、高圧バッテリ17への入出力電流値ABを小さくすると、高圧バッテリ17自体の発熱量を抑制することができからである（高圧バッテリ17の温度上昇防止）。

なお、この許容電流値設定手段63は、請求項の「蓄電器への入出力電流の許容電流値を算出する算出手段」に該当する。

【0031】移動平均電流値算出手段64は、入力した入出力電流値ABの絶対値を過去n回分記憶し、この平均電流値Iav（過去n回分の移動平均電流値）を求める。移動平均電流値Iavを求めるのは、異常値などの影響を排して、制御を安定なものにするためである。なお、移動平均を入出力電流値ABの絶対値で算出するのは、電流値の極性を問わず、高圧バッテリ17に対して電流の入出力がある高圧バッテリ17が検知するからである。もちろん、絶対値ではなく、プラスマイナスの極性を有する入出力電流値ABで移動平均を求めてもよい。移動平均電流値Iavは後段の電流値判定手段6

5に出力される。

【0032】電流値判定手段65は比較機能などを有し、それぞれ入力した許容電流値Ia及び移動平均電流値Iavと比較する。そして、移動平均電流値Iavが許容電流値Iaを超える場合は（Iav>Ia）、判定フラグFをHにする。一方、移動平均電流値Iavが許容電流値Ia以下の場合は（Iav≤Ia）、判定フラグFをLにする。電流値判定手段65は、判定フラグFを後段のパワーセーブ係数設定手段66に送渡する。

【0033】パワーセーブ係数設定手段66は加減算機能などを有し、判定フラグFがHの場合は、つまり移動平均電流値Iavが許容電流値Iaを超える場合（Iav>Ia）、高圧バッテリ17への入出力電流値AB（α出力指令値CP）を小さくすべく、パワーセーブ係数kを小さくしてゆく。このパワーセーブ係数kは、請求項の「出力制限量を設定する係数」に該当する。なお、パワーセーブされない場合のパワーセーブ係数kは1（又は100%）であり、該係数kが小さくなるとパワーセーブが大きくなる。ちなみに、パワーセーブ係数kは、所定時間毎に徐々に減少するように制御されるようにしており、例えば0.03/15秒（3ポイント/15秒）の速度で小さくされる（デクリメント）。即ち、前回1（100%）であったパワーセーブ係数kが0.97（97%）になるのは15秒後である。このようにパワーセーブ係数kを所定の速度で小さくするのは、ドライバに不要な違和感を生じさせないためである。

【0034】一方、判定フラグFがLの場合、つまり移動平均電流値Iavが許容電流値Iaよりも小さくなる場合（Iav≤Ia）は、パワーセーブ係数設定手段66は、パワーセーブ係数kによる制限を解除すべく、パワーセーブ係数kを大きくする（1〔＝100%〕に戻す）。但し、パワーセーブ係数kを一気に1に戻すとドライバが違和感を受けることもあるので、パワーセーブ係数kを大きくする場合（戻に際する場合）も、所定時間毎に徐々に（例えば0.03/2.5秒）大きくされる（インクリメント）。ちなみに、パワーセーブ係数kが1以下のときにバッテリ温度TBが所定温度Tsa1以下になった場合は、電流値判定手段65から送渡される判定フラグFはLである。しかし、この場合でも、ドライバに違和感を与えないため、パワーセーブ係数kは徐々に1に戻される。なお、パワーセーブ係数設定手段66は、出力指令値補正手段67と共に請求項の「指令値補正手段」を構成する。また、パワーセーブ係数設定手段66は、請求項の「制御増加手段」及び「制御低減手段」を構成する。

【0035】出力指令値補正手段67は比較機能及び算機能などを有し、出力指令値CPの極性がプラスの場合、つまりアシストの場合は、出力指令値CPにパワーセーブ係数kをそのまま乗算して補正後の出力指令値C

Pとしてインバータ16に出力する。一方、出力指令値の極性がマイナスの場合は、つまり回生の場合は、入力した出力指令値CPを10%増加した値にパワーセーブ係数kを乗算して補正後の出力指令値CPとし、インバータ16に出力する（出力指令値CP＝出力指令値CP×1.10×パワーセーブ係数k）。なお、出力指令値補正手段67は、請求項の「係数乗算手段」の機能を実現するものである。

【0036】このように、回生の場合に出力指令値CPを大きくするのは次の理由による。即ち、アシスト（放電）時と回生（充電）時とで、高圧バッテリ17のバッテリ電圧VBが変動する。具体的には、回生時はアシスト時に比べて高圧バッテリ17のバッテリ電圧VBが上昇する（1－V特性）。このため、出力指令値CPが同じ値でも、回生時は入出力電流値ABがアシスト時より少なめになる。従って、回生時の入出力電流値ABを大きくするために（つまり回生を効果的にこなすために）は、回生時の出力指令値CPを大きくする必要があるという理由による。

【0037】補足すると、例えば高圧バッテリ17のバッテリ電圧VBが140Vの場合、出力指令値CP＝2kWでモータ12を駆動してエンジン11をアシストしようとする、電力の持ち出しでエンジン11の電圧VBが140Vから130Vに落ち込む。すると、実際の入出力電流値ABは約15Aになる（電流がよく流れる）。一方、同じ条件（VB＝140V、CP＝2kW）で回生しようとする、バッテリ17への回生電流の流れ込みによってバッテリ電圧VBが140Vから160Vに上昇する。すると、実際に流れる入出力電流値AB（CP＝2kWを満す電流値）は、約13Aと少なくなる。従って、入出力電流値ABが小さくなる回生時は、パワーセーブ係数kの値にかかわらず、常に出力指令値CPを10%増しにして、回生時もアシスト時と同様の入出力電流値ABが流れるようにする。

【0038】これにより、出力指令値CPの極性がプラスの場合（アシスト時）は、高圧バッテリ17から取り出される入出力電流値（放電される電流値）ABが制限されるので、高圧バッテリ17の温度上昇が防止される。一方、出力指令値CPの極性がマイナスの場合（回生時）も、高圧バッテリ17に蓄えらる入出力電流値（充電される電流値）ABが制限されるので、高圧バッテリ17の温度上昇が防止される。しかも、バッテリ電圧VBの上昇により入出力電流値ABが小さくなる回生時も、出力指令値CPが10%大きくなるので、アシスト時と同様の入出力電流値ABで高圧バッテリ17を充電することができ、つまり、回生エネルギーの回収量を大きくすることができる。ちなみに、制御手段CUは、モータ12の出力制限手段でもあり、高圧バッテリ17の充電制限手段でもある。

【0039】（制御フローチャート）次に、車両制御設

置 101 における上述した斜仰手段 C の斜仰を、図 6 の斜仰フロアチャートを参照して説明する。なお、この斜仰フロアチャートは、例えは数十ミリのインターバルをもって繰り返し実行される。

【0040】まず、ステップS11で、温度判定手段62は、パツテリ温度センサが検出したパツテリ温度T2を入力する。ステップS12で、「パツテリ温度T2>所定温度T<sub>1</sub>（例えば120℃）」かを否か、を温度判定手段62が判定する。所定温度T<sub>1</sub>以下の場合（N）は、処理を終了する。つまり、出力指令値Cのパーセーサー係数kによる修正を行なはない。一方、所定温度T<sub>1</sub>を超える場合（Y）は、ステップS13で、許容電流値I<sub>1</sub>が図5のマップにより、パツテリ温度T2に基づいて許容電流値I<sub>1</sub>を決定する。ステップS14では、移動平均電流値算出手段64が、入力電流センサAが検出した入力電流Aの移動平均（移動平均電流値I<sub>1</sub>）を算出する。

【0041】ステップS15で、「移動平均電流値1a > 許容電流値1e」が否かを、電流値判定手段65が判定する。移動平均電流値1aが許容電流値1eを超える場合(Y)は、出力指令値CPを小さくして蓄圧バッテリ17の発熱を抑えらるべく、パワーセーブ係数kを設定手段66がパワーセーブ係数を減少する(ステップS16)。一方、移動平均電流値1aが許容電流値1e以下の場合(N)は、パワーセーブ係数設定手段66がパワーセーブ係数kを元の値(1あるいは100%)に向けて大きくする(ステップS17)。そして、ステップS18では、出力指令値補正手段67が、ステップS16かS17で設定されたパワーセーブ係数kを出力指令値CPに乗じて出力指令値CPの補正を行なう。なお、回生の場合は、パワーセーブ係数kがどのような値であっても、常時1.0%出力指令値CPが大きくされる(CP=CP×1.1%)。

【0042】このように出力指令値CPにパワーセー  
 信値kを乗じることで、高圧バッテリー17の温度（パ  
 ーリ温度T<sub>B</sub>）が上昇した場合でも、ドライバに違和感  
 を生じさせることなくバッテリー温度T<sub>B</sub>の上昇を抑制す  
 ることができる。しかも、設定した上限温度T<sub>2</sub>（例  
 えば45℃）を基準として許容電流値を設定しているの  
 で、バッテリー温度T<sub>B</sub>が上限温度T<sub>2</sub>を上回りに上昇す  
 ると、図4から一目瞭然とわかるように、パワーセーブマ  
 ップの出力制限が緩い領域（バッテリー温度T<sub>B</sub>が上限  
 温度T<sub>2</sub>よりも小さい範囲）を使用することができる  
 ことで、ハイブリッド車両の性能を充分に発揮でき、大  
 有益である。

【0043】（タイムチャート1）次に、車両駆動装置10の動作を、図7のタイムチャートを参照して説明する（適宜図1から図6を参照）。図7は、走行状態の遷

いにより、パワーセーブ係数とバッテリー温度の変化の概要を示すタイムチャートである。この図7は、車両の走行ノイズが変化しただけで、すなわち、路面勾配Sと車速V/Sが変化したときの高圧バッテリー17のバッテリー温度T<sub>B</sub>の推移を示すタイムチャートである。また、その下に太い線で表現されたグラフは、パワーセーブ係数kの推移を示すタイムチャートである。この図7では、「高圧クルーズ走行（一定速走行）」、「高圧連続急加減速走行（急加減速・急減速の連続）」、「市街地走行」の順に走行状態が変化する。

【0044】ちなみに、車両自動装置10（ハイブリッド車）は、加速時は、エンジン11とモータ12の双方で駆動力を発生するようにしている（モータ12のみで駆動力を発生するようになっている、エンジン11のみで駆動力を発生するようになっている）。また、減速時（回生時）は、モータ12が発電して高圧バッテリー17に蓄電するようにしている。このため、このハイブリッド車両は、エンジン11を効率的に良好な状態で運転することができ、また、モータ12の回生発電により生じた回生エネルギーを有効に活用することができ、

【0045】車両駆動装置100の動作を、図7のタイムチャートを参照して説明する。

【0046】図7に示す「市街地走行」では、信号待ちなどによる加減速が行なわれる。この車両は、加減速時はモータ112がエンジン111をアシストし、減速時はモータ112が回生発電する。このため、高圧バッテリー117は充放電を繰り返す。従って、図7に示すように「市街地走行時」は、バッテリー温度 $T_B$ が上昇する。但し、パワーセーブ係数 $k$ は100% (1) のままである。つまり、高圧バッテリー117のバッテリー温度 $T_B$ が所定温度 $T_{s1}$  (例えば40℃) を超えないようだが、あるいは、所定温度 $T_{s1}$ を超えても移動平均電流 $I_{av}$ が許容電流値 $I_o$ を超えない状態で、車両が走行している。

【0047】次に、車両は「連続警報発走進行」を行なう。「連続警報発走進行」は、連続したアップダウンの連続し返りであり、警報発走時には高圧パルス17が放電電流を流し、警報発走時には高圧パルス17が放電される。従って、警報発走時に、警報発走時ともに出力電流が市街地走行時よりも多く流れ、パルス17温度T8が上昇する。このため、タイムチャートに示すようにパワーセーブ係数を小さくしてパルス17温度T8の上昇を防止する。なお、パワーセーブ係数を小さくするとは、上述した図2とおおり図3に示す制御手段Cの、パワーセーブ係数kは、例えば、0.3/1.5秒の速度で小さくしていくことで、ドラッグは連和密を受けない（請求項の「制御増加手段」）。また、パワーセーブ係数kが小さくしていくことに伴って、パワーセーブ係数T8の上昇もなくなる。なお、ここので、パワーセーブ係数kによる出力指定値CP

の補正は、図4のパワーセーブマップから判るように、当該マップの出力制御の種やなを部分、つまり出力制御の値と上限値が小さくない部分での補正である。従って、ドライバ（車両）はモータ12によるアシストを充分に受けることができる。回生についても同様であり、ドライバ（車両）は、パワーセーブ係数 $k$ による出力指令値C/Pの補正（減速）を受けつつも良好な回生制動を受け続けることができる。しかも、パワーセーブ係数 $k$ による出力指令値C/Pの補正によってバッテリー温度T目の上昇が確実に防止されているので、高圧バッテリー17の寿命を延ばすことができる。

【0048】続いて、車両は「クルーズ走行」を行なう。「クルーズ走行」では、エンジン11のみで走行するので、高圧バッテリー17への電流の入出力はない。従って、移動平均電流値  $i_{av}$  が小さくなって許容電流値  $i_{lim}$  以下になるのである（あるいはバッテリー温度  $T_B$  が所定温度  $T_{B1}$  以下になるのである）。パワーセーブ係数  $k_1$  によって出力指令値  $C_P$  の補正を行なう条件が成立しなくなる。このため、パワーセーブ係数  $k_1$  が元の状態に戻る。なお、パワーセーブ係数  $k_1$  は、例えば、 $0.3/2.5$  の割合の速度で大きくなっていくので、仮にドライバがスロットル操作を行なったとしても再度仕についての通知や警告を生じさせない（図3に示す制御手段CUのパワーセーブ係数設定手段66、請求項の「制御手段」参照）。なお、「クルーズ走行」では、高圧バッテリー17の充電がよく行われる。このため、バッテリー温度  $T_B$  が低下する。

【0049】説明をさらに続ける。このタイムチャートでは、バッテリー温度 $T_B$ が充分に低くなる前に「高速充電モード」を行なう。「高速充電モード」を行なうのは、前記した「連続放電走行」と同様、高圧バッテリー17に充放電回路6を流すことである。高圧バッテリー17の温度が上昇する一方で、パワーセーブ係数 $k$ が低下する（つまり制御手段CUにより出力指令値CPが制限される）。なお、「高速充電モード」を行なうときは、高圧バッテリー17の温度が上昇する一方で、パワーセーブ係数 $k$ が低下することから、バッテリー温度 $T_B$ と $k$ との間に大小関係があることが出来るので、バッテリー温度 $T_B$ が上限温度 $\theta_2$ である例えば45度を超えたことがない。従って、モータ12によるアシスト及び回生制動については、図4のパワーセーブマップの斜線の域やかならずしも必要でない部分（バッテリー温度 $T_B$ が上限温度 $\theta_2$ より小さい範囲）が多く使用されるので、パワーセーブ係数 $k$ によらずにアシスト及び回生制動を受けることができる。

【0050】最後にこの車両は「市街地走行」を行なう。「市街地走行」では、高速道路急加減速走行を行わないので、パワーセーブ係数は大きくなる（元の値に異なってゆく）。また、バッテリー温度T<sub>B</sub>（実測値）も徐々に低下してゆく。

【0051】このように、本実施形態の車両駆動装置1

0)によれば、飛行状態にかかわらず、バッテリー温度 $T_B$ を室温に上限温度 $T_{B2}$ 以下に保持して飛行することができ、よって、仮にパワーセーブ領域 $k$ によって出力できる。よって、仮にパワーセーブが制限されても、ドライバ(車両)は、良好なアシスト及び回生制動を受けることができる。

【0052】【タイムチャート2】続いて、車両駆動状態10の動作を、図8のタイムチャートを参照して説明する（図8図1から図8を参照）。図8は、パワーセーブル線による出力指令値の補正の算術がバッテリー電圧に与える影響を示したタイムチャートである。この図は、バッテリー電圧D1、パワーセーブル電圧k、車速が時間と共に記載してある。バッテリー電圧D1は、実線がパワーセーブル電圧kによる出力指令値の補正を行なった場合を示し、破線が同補正を行なわずな場合を示す。

【0053】この図8のタイムチャートでは、朝記説明したハイブリッド車両が、車速0から100km/h以上の走行を繰り返している。そして、所定電圧が40Vである。従って、バッテリー電圧D1が40Vを超えた時点（かつ移動平均電流I<sub>avg</sub>が所定電流I<sub>0</sub>を超えた時点）で、100%であったパワーセーブル電圧kが所定時間（15秒）ごとに所定値（3%）ずつ小さくなっていく。

[illegible]

【0095】従って、本実施形態の車両制御装置10によれば、従来に比べて高圧バッテリー17の寿命を長くすることができる。また、従来に比べてバッテリー温度18を低く保つことができる。その分、図4のバッテリーマッピング出力制御が少ない部分を利用することができる。これにより、ドライバ（車両）は、良好な再生制動を受けることができる。

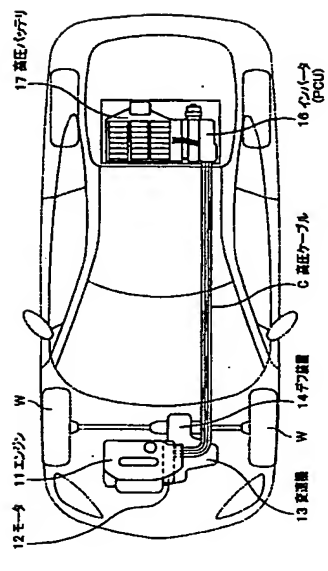
【0056】（スクランブルアシスト）上述した実施形態では、図6のフローチャートに示すように、「パッチリ電圧T<sub>DR</sub>＜所定温度T<sub>01</sub>」、かつ「移動平均電圧値T<sub>02</sub>＜許容電圧値T<sub>03</sub>」という条件を満たす場合に、パワーセーブ係数kによる出力指令値C<sub>P</sub>の補正を行った。

【0057】しかし、ドライバの瞬時的なスロットリミットの強い踏込みによる急なアシスト（スクランブルアシスト）の要求や、瞬時的なブレーキペダルの強い踏込みによる急な回生制動（強回生）の要求があった場合（つまり出力指令値CPIに大きな変化があった場合）には、出力指令値CPIの補正を解除することが好ましい。

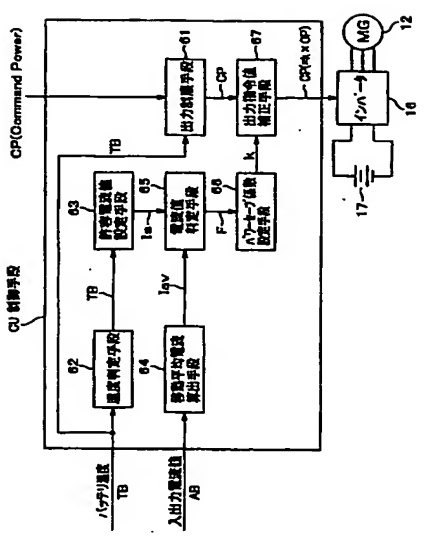




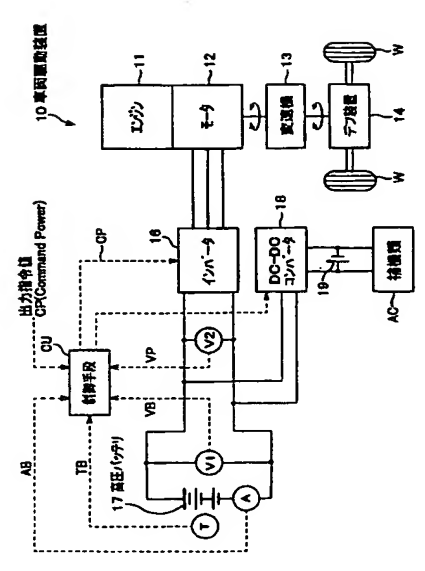
【図 1】



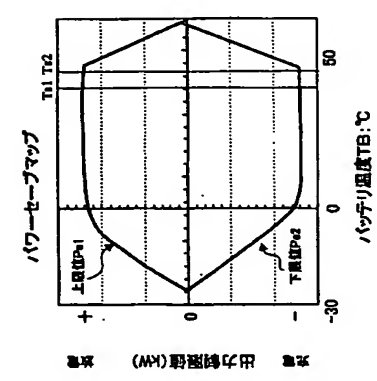
【図 3】



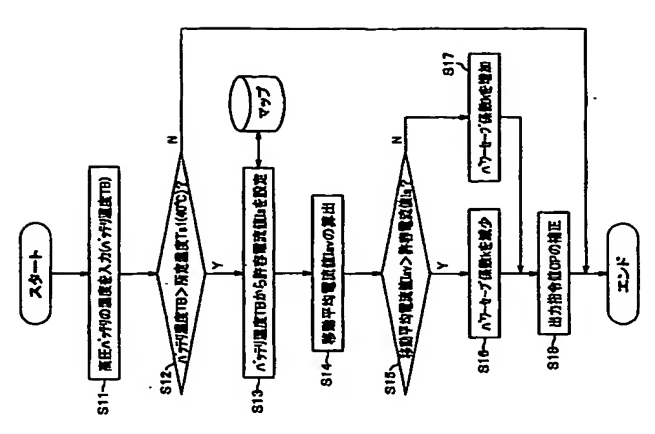
【図 2】



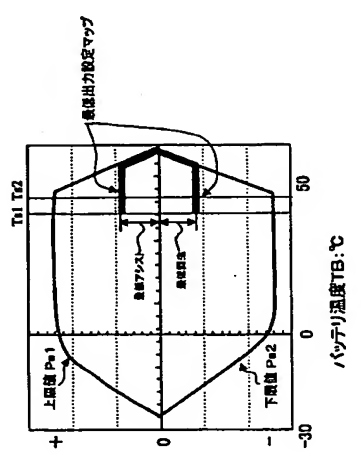
【図 4】



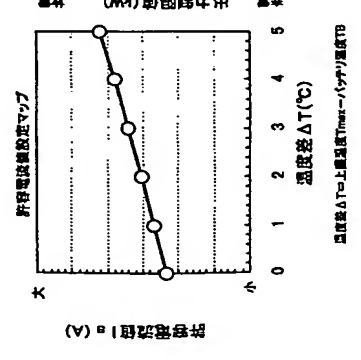
【図 6】



【図 10】

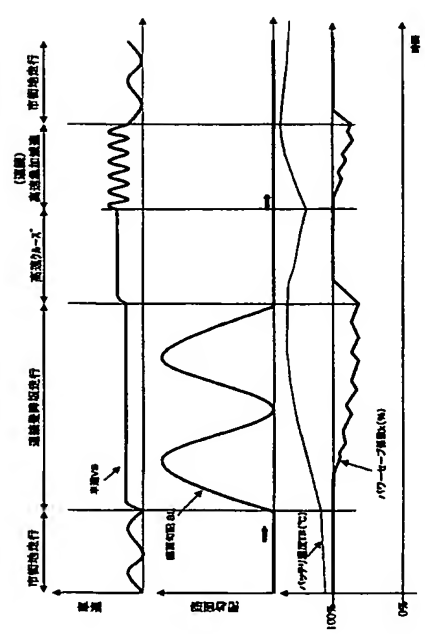


【図 5】

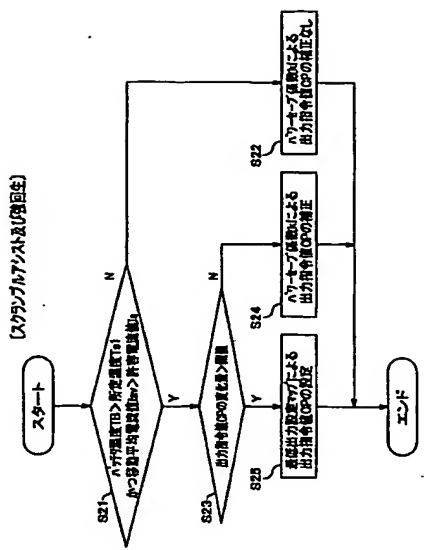




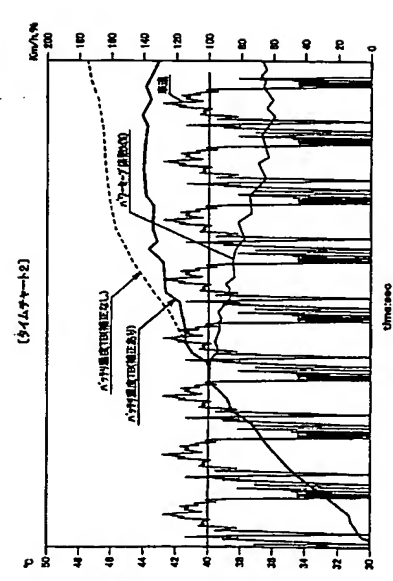
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72) 発明者 茅野 中男  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内  
(72) 発明者 前田 智彦  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H030 A06 A308 FF22 FF42  
5H115 PA16 P008 P004 P116 P121  
P122 P002 P006 P017 P001  
PU26 PV02 PV09 OE04 OE05  
OE06 OE08 ON04 SE03 SE06  
T110 T005 T012